

ROMANIA

(11) Nr. brevet: 113267 B1
(51) Int.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;

(12) BREVET DE INVENTIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. corev: 94-00770

(22) Data de depozit: 09.05.1994

(30) Prioritata:

[41] Data publicării cărții: BOP nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.05.1998 BOP nr. 5/1998

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOP nr.

(61) Perfectionare la brevet:
Nr.

(62) Divizat din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

[87] Publicare internațională: -
Nr.

[56] Documente din stadiul tehnică:
RO 77398

(71) Solicitant: OPREA STAN, BRASOV, RO; FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;

(73) Titular: OPREA STAN, BRASOV, RO; FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;

(72) Inventatori: OPREA STAN, BRASOV, RO; FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;

(74) Mandatar:

(54) SAPĂ DE FORAJ EXPANDABILĂ

(57) Rezumat: Invenția se referă la o sașă de foraj expandabilă, utilizată pentru forajul sondei pentru fluide, în minieră sau în alte lucrări industriale. Sașa de foraj expandabilă asigură introducerea elementelor tăietoare la tulpă sondei și schimbarea lor fără extragerea garniturii, prin faptul că este alcătuită din niște role dinate (1), fixate la capătul unui tub (2) de spălare și ghidare. La capătul inferior al tubului (2) de spălare și ghidare, sunt prevăzute niște urechi de fixare (3), de care sunt articulate niște brațe cardanice inferioare (4), corespunzătoare fiecărei role dinate (1). Fiecare braț cardanic inferior (4) este fixat într-un fus cardan (5) ce se află în interiorul unei role lărgitoare (6), la extremitatea căreia este montat un braț cardanic superior (7). Brațul cardanic superior (7) este fixat pe un arc elicoidal (8), ce asigură expandarea sașii de foraj.

Revendicări: 1
Figuri: 3

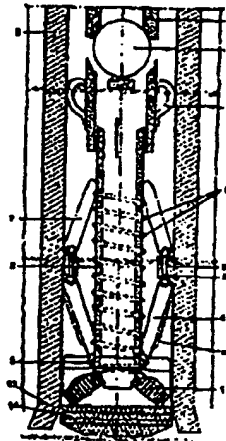


Fig. 1

RO 113267 B1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

BEST AVAILABLE COPY

Invenția se referă la o sapă de foraj expandabilă, utilizată pentru forajul sondelor pentru fluide, în minerit sau în alte lucrări industriale.

Este cunoscută o sapă de foraj cu role multiple, alcătuită din niște subansambluri de lărgire, de absorbție, de ghidare și de colectare a detritusului.

Subansamblul de lărgire cuprinde o flanșă superioară, ce servește la realizarea legăturii cu o garnitură de foraj și care este solidarizată de o flanșă inferioară prin intermediul unui corp tubular și a unor nervuri.

De flanșă inferioară, sunt fixate niște juguri periferice, precum și niște suporturi de care sunt solidarizate niște juguri intermediare. De jugurile intermediare, sunt montate niște subansambluri de dislocare a rocii. De corpul tubular, sunt montați prin intermediul unor rulmenți radiali-axiali, un arbore tubular solidizat de o flanșă străbătută de o țevă de absorbție.

Subansamblul de absorbție este rigidizat de un subansamblu de lărgire.

Subansamblul de ghidare și colectare cuprinde un corp tubular, de al cărui capăt este fixată o platformă tronconică cu baza mare dispusă spre în sus, în care sunt practicate găuri de circulație. De corpul tubular și de platformă, sunt rigidizate niște nervuri, și în corp sunt montați prin intermediul unor rulmenți radiali-axiali, un arbore tubular, având un capăt solidarizat de o flanșă inferioară a subansamblului de absorbție cu ajutorul unor știfturi de poziționare. În corp și arbore, există un spațiu inelar plin cu lubrifiant, etanșat față de exterior de către niște garnituri inelare.

Sapa de foraj expandabilă, conform invenției, asigură introducerea elementelor tăietoare la talpa sondei și schimbarea lor la uzură fără extragerea garniturii de prăjini prin aceea că este prevăzută cu niște urechi de fixare, dispuse pe tubul de spălare și ghidare, pe care sunt articulate niște brațe cardanice inferioare, corespunzătoare fiecărei role dintate, prevăzute cu niște elemente tăietoare, iar la partea superioară

a fiecărui braț cardanic inferior, este fixat un fus cardan ce se află în interiorul unei role lărgitoare, la extremitatea căruia este montat un braț cardanic superior fixat la rândul său, la partea superioară, pe extremitatea unui arc elicoidal, ce înconjoară tubul de spălare și ghidare, arcul elicoidal asigurând expansiunea sapei de foraj și aducerea brațelor cardanice inferioare și superioare în poziție orizontală, la ieșirea din extremitatea garniturii de prăjini.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- reducerea numărului mare de manșuri executate pentru operațiunile de schimbare a sapei;
- creșterea siguranței în exploatare;
- reducerea costurilor forajului.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune longitudinală prin sapa de foraj, expandabilă, aflată în interiorul garniturii de prăjini;

- fig. 2, - secțiune longitudinală prin sapa de foraj, expandabilă din fig. 1, în poziție de lucru;

- fig. 3, vedere frontală, de jos a sapei de foraj, expandabile, din fig. 2.

Sapa de foraj, expandabilă, conform invenției, este alcătuită din niște role dintate 1, așezate la capătul inferior al unui tub 2 de spălare și ghidare. Pe tubul 2 de spălare și ghidare, sunt articulate cu ajutorul unor urechi de fixare 3, niște brațe cardanice inferioare 4, corespunzătoare fiecărei role dintate 1, ce pot fi, de exemplu în număr de șase. Brațele cardanice inferioare 4 sunt prevăzute cu niște elemente tăietoare a care devin active în poziția de lucru a sapei.

Partea superioară a brațelor cardanice inferioare 4 susține un fus cardan 5, ce se află dispus într-o rolă lărgitoare 6, numărul roletelor lărgitoare 6 fiind egal cu numărul brațelor cardanice inferioare 4. La extremitatea superioară a fusului cardan 5, este montat un braț cardanic

superior 7 a cărui parte superioară este fixată pe extremitatea unui arc elicoidal 8 de tracțiune, ce înconjoară tubul 2 de spălare și ghidare. Arcul elicoidal 8 permite, prin revenirea sa, la ieșirea sapei expandabile dintr-o garnitură de prăjini 9, prin care a fost introdusă la talpa sondei, expandarea sapei și aducerea brațelor cardanice inferioare 4 și brațelor cardanice superioare 5, în poziție orizontală, ilustrată în fig. 2.

La partea superioară a tubului 2 de spălare și ghidare, este dispus un centror 10, ce asigură poziția optimă a sapei față de axul sondei și față de pereții garniturii de prăjini 9, deasupra căruia se află un rișlag cu bilă 11, și un niplu 12, ce servește, drept cap de prindere la extragerea mecanică a sapei expandabile, cu cablu și rac de prindere.

Garnitura de prăjini 9 mai cuprinde la partea inferioară un șiu 13, pentru facilitarea extragerii sapei expandabile și un dop de cauciuc 14 pentru menținerea unghiului activ al brațelor cardanice inferioare 4 și brațele cardanice superioare 5.

După introducerea sapei de foraj expandabile la talpa sondei, se deschide ieșirea la sondă și cu sonda în echilibru hidrodinamic, se ridică circa 2...3 m, de pe talpa sondei, garnitura de prăjini 9, ce poate fi de dimensiuni 5 1/2 in., pentru degajarea sapei de foraj expandabile. Se reia circulația, cu una din pompe urmărind presiunile. Se execută apăsarea pe sapă prin angajarea șiuului 13 pe brațele cardanice superioare superioare 7. Se trece ușor la turație de regim, apăsare și circulație și se ține tot timpul sonda sub observație. La constatarea uzurii roletelor sapei, se procedează la extragerea sapei prin circulație

inversă sau în cazul, când sonda pierde fluid de circulație, operația se execută mecanic cu ajutorul racului cu cablu.

Înaintarea la talpa sondei presupune exercitarea unei apăsări pe sapă, ce se realizează prin prăjini de foraj care sunt supuse la flambaj și la torsiune impusă de rezistența rocii. Pentru a se diminua efectul flambării între sapa expandabilă și prăjini, se interpun prăjinile grele care trebuie să echivaleze cu greutatea lor, tocmai valoarea apăsării pe sapă. De asemenea, se are în vedere ca trecerile de la o secțiune la alta să nu fie brusc executate, pentru a se evita pericolul ruperii prin oboseală a garniturii.

Revendicare

Sapă de foraj, expandabilă, prevăzută cu role dințate, fixate la capătul unui tub de spălare și ghidare, caracterizată prin aceea că este prevăzută cu niște urechi de fixare (3), dispuse pe tubul (2) de spălare și ghidare, pe care sunt articulate niște brațe cardanice inferioare (4), corespunzătoare fiecărei role dințate (1), prevăzute cu niște elemente tăietoare (a), iar la partea superioară a fiecărui braț cardanic inferior (4), este fixat un fus cardan (5) ce se află în interiorul unei role lărgitoare (6), la extremitatea căruia, este montat un braț cardanic superior (7) fixat la rândul său, la partea superioară, pe extremitatea unui arc elicoidal (8), ce înconjoară tubul (2) de spălare și ghidare, arcul elicoidal (8) asigurând expandarea sapei de foraj și aducerea brațelor cardanice inferioare și superioare (4 și 5) în poziție orizontală, la ieșirea din extremitatea garniturii de prăjini (9).

RO 113267 B1

(51) Int.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;

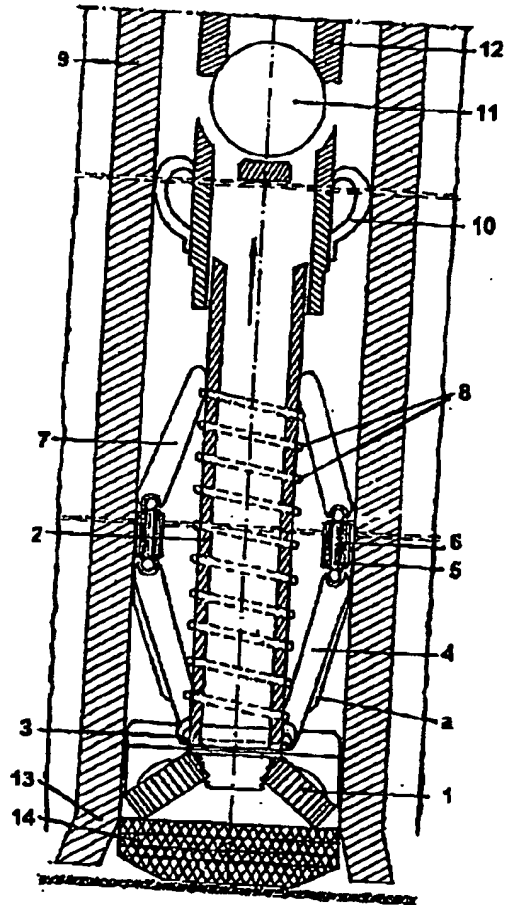


Fig. 1

RO 113267 B1

(51) Int.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;

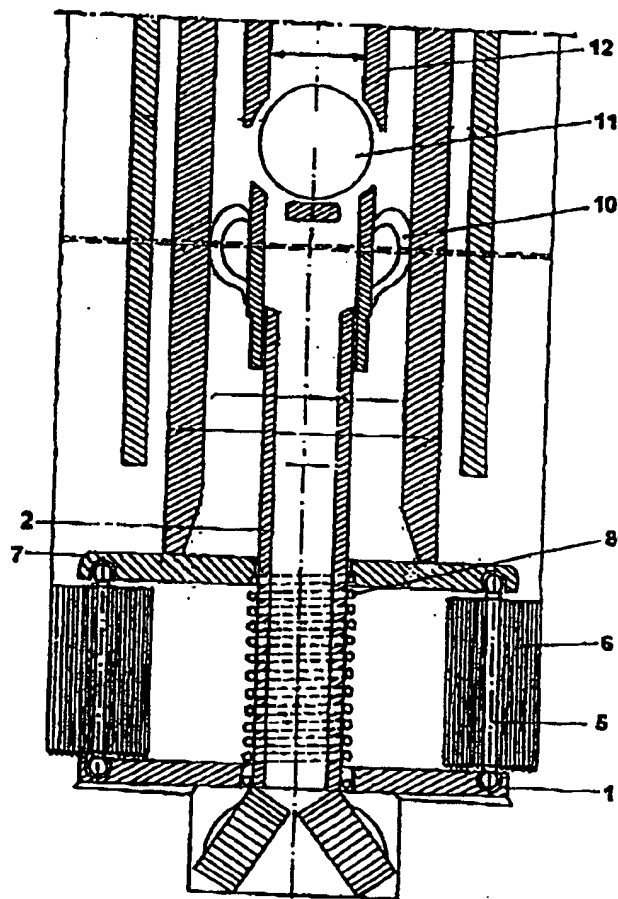


Fig. 2

RO 113267 B1

(51) Int.CL.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;

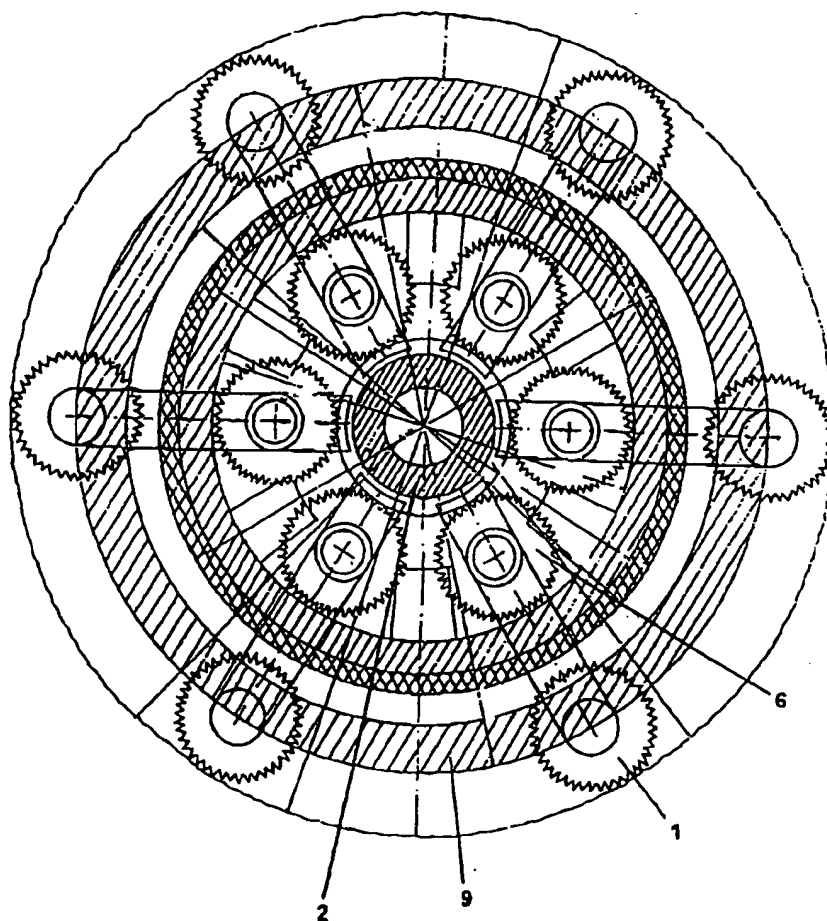


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci

STATE OFFICE FOR
PATENT AND TRADEMARKS
Bucharest

ROMANIA
[seal]

[11] Patent No.: **113267 B1**
[51] Inc.Cl.⁶ **E 21 B 10/32;**
E 21 B 7/00;

[12] **PATENT**

The decision granting the patent can be revoked
within 6 months of its publication

[21] No.: **94-00770**

[61] Patent Amendment:
No.

[22] Date of filing: **5/9/1994**

[62] Resulting from Application:
No.

[30] Priority:

[86] PCT International Application:
No.

[41] Date of publication of application:
BOP No.

[87] International Publication:
No.

[42] Date of publication of the decision granting the patent:
5/28/1998 BOP No. **5/1998**

[56] Technical Study Documentation:
RO 77396

[45] Date of issue and publication of patent:
BOP No.

[71] Applicant: **OPREA STAN, BRASOV, RO, FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;**

[73] Owner: **OPREA STAN, BRASOV, RO, FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;**

[72] Inventor: **OPREA STAN, BRASOV, RO, FILIP FLORIN NICOLAE, BRASOV, RO;**

[74] Agent:

[54] EXPANDABLE DRILLING HOE

[57] Summary: the patent refers to an expandable drilling hoe, used for drilling inside the wells meant for fluids, in mining and other industrial work. The expandable drilling hoe ensures the introduction of the cutting parts into the bottom of the well and their activation without pulling out the unit, due to the fact that it consists of several dented rolls [1], each at the end of a washing and guiding tube [2]. At the lower end of the washing and guiding tube [2], there are some fastening handles [3], on which are installed lower gimbal joint arms [4], corresponding to reach dented roll [1]. Each lower gimbal joint arm [4] is fixed into a gimbal joint shaft [5] which is located inside an enlargement roll [6], at the end of which is installed an upper gimbal joint arm [7]. The upper gimbal joint arm [7] is attached onto a helicoidal spring [8], which ensures the expansion of the drilling hoe.

[figure]

Claims: 1
Figures: 3

Fig. 1

[vertical text in lower left margin:] **RO 113267 B1**

The patent refers to an expandable drilling hoe, used for drilling inside the wells meant for fluids, in mining and other industrial work.

We are familiar with a drilling hoe with multiple rolls consisting of enlargement,

absorption, guidance and dirt collection sub-components. The enlargement sub-component includes an upper flange which provides a coupling with the drilling unit and which is joined to a lower flange through a tubular body and some ribs.

Peripheral cogs, as well as some supports to which are attached some intermediary cogs, are fastened to the lower flange. Sub-components used for displacing rocks are attached to the intermediary cogs. A tubular shaft, attached to a flange containing an absorption pipe, is mounted on the tubular body, through radial-axial bearings.

The absorption sub-component is solidly attached to an enlargement sub-component.

The guidance and collection sub-component contains a tubular body, to the edge of which is attached a trunk-conic platform with its larger base pointing upward, into which are drilled circulation holes.

To the tubular body and the platform are attached some ribs and inside the body is mounted, through radial-axial bearings, a tubular shaft, having one end attached to a lower flange of the absorption sub-component with the help of some positioning pegs. Between the body and the shaft, there is a circular space full of lubricant, sealed from the outside through circular gaskets.

The expandable drilling hoe, according to the patent, ensures the introduction of the cutting parts into the bottom of the well and their replacement, when used, without extracting the beam pump rig unit, due to the fact that it is provided with fastening handles, attached to the washing and guiding tube, on which are installed some lower gimbal joint arms, corresponding to each dented roll, provided with cutting parts. On the upper portion of each lower gimbal joint arm, a gimbal joint shaft is fixed, which is located inside an enlargement roll, at the end of which is mounted an upper gimbal joint arm, the upper portion of which is attached, in turn, to the edge of a helicoidal spring which surrounds the washing and guiding tube. The helicoidal spring

provides the expansion of the drilling hoe and brings the lower and upper gimbal joint arms into a horizontal position, at the open end of the beam pump rig unit.

The use of the patent generates the following benefits:

- reducing the large number of runs performed in order to operate the replacement of the hoes;

- increased operating safety;

- reducing drilling costs.

We provide below an example of implementing the patent in connection with fig. 1-3, which represent:

- fig. 1, vertical view through the expandable drilling hoe found inside the beam pump rig unit

- fig. 2, vertical view through the expandable drilling hoe in fig. 1, in a working position;

- fig. 3, front view, from the bottom up, of the expandable drilling hoe in fig. 2.

The expandable drilling hoe, according to the patent consists of dented rolls 1, attached to the lower end of a washing and guiding tube 2. Some lower gimbal joint arms 4, corresponding to each dented roll 1, are installed with the help of fastening handles 3 on washing and guiding tube 2. There can be, for instance, six of them.

The lower gimbal joint arms 4 are provided with cutting parts which become active in the hoe's working position.

The upper portion of the lower gimbal joint arms 4 supports a gimbal joint shaft 5 which is located inside an enlargement roll 6. The number of enlarging rolls 6 is equal to the number of lower gimbal joint arms 4. Upper gimbal joint arm 7 is mounted at the upper edge of the gimbal joint shaft 5. The top part of this arm is attached to the edge of a traction helicoidal spring 8, which surrounds washing and guiding tube 2. Helicoidal spring 8 allows, when it reverts to its initial position, for the expandable hoe to be expelled from the beam pump rig unit 9, through which it was introduced into the bottom of the well, and for the lower gimbal joint arms 4 and upper gimbal joint arms 5 to be brought to the horizontal position shown in fig. 2.

On the upper edge of the washing and guiding tube 2, is installed a centering device 10, which provides the optimum position of the hoe

with respect to the axis of the well and the walls of the beam pump rig unit 9, above which is located a ball and seat 11 and a nipple 12 which is used as a gripping end in case of mechanical extraction of the expandable hoe with a cable and a claw coupling.

The beam pump rig unit 9 also includes, on its bottom part, a casing shoe 13, which facilitates the extraction of the expandable hoe and a rubber stopper 14 which maintains the active angle of the lower gimbal joint arms 4 and upper gimbal joint arms 5.

After the expandable hoe is introduced into the bottom of the well, the end of the well is opened and with the well in a hydro-dynamic balance, the beam pump rig unit 9, which can have the size of 5½ in, is lifted about 2 to 3 meters off the bottom of the well, in order to release the expandable drilling hoe. The operation is resumed, with one of the pumps following the pressures. The hoe is pressed on by applying casing shoe 13 to the upper gimbal joint arms 7. We slowly shift to standard rotation, pressure and operation and the well is maintained under constant observation. Upon finding that the rolls of the hoe are worn out, we proceed to extracting the hoe through a reverse run or, in case the well is losing operating fluid, the operation is performed manually, with the help of the cabled claw coupling.

Advancing to the bottom of the well supposes pressing on the hoe, which is done through the beam pump units which are subject

to burning and torsion imposed by the resistance of the rock. In order to reduce the impact of the burning between the expandable hoe and the beam pump units, heavy beam pump units are interposed, which have to be equivalent to their weight, precisely the value of the pressure exerted on the hoe. Changes from one type of action to another are also monitored so that they are not performed abruptly, in order to avoid the danger of breaking the unit through tear.

Claims

The expandable drilling hoe provided with dented rolls, attached to the end of a washing and guiding tube, characterized by its fastening handles [3] attached to a washing and guiding tube [2], on which are installed some lower gimbal joint arms [4], corresponding to each dented roll [1], equipped with cutting parts [a]. The upper portion of each lower gimbal joint arm [4] is fixed to a gimbal joint shaft [5] which is located inside an enlargement roll [6] at the end of which is mounted an upper gimbal joint arm [7], the upper portion of which is in turn fixed to the edge of a helicoidal spring [8] which surrounds the washing and guiding tube [2]. The helicoidal spring [8] provides the expansion of the drilling hoe and brings the upper and lower gimbal joint arms [4 and 5] into a horizontal position at the open end of the beam pump rig unit [9].

President of the examining board: **Engineer Gurzău Ioan**
Examiner: **Engineer Comănescu Romița**

RO 113267 B1

**[51] Inc.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;**

[figure]

Fig. 1

RO 113267 B1

**[51] Inc.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;**

[figure]

Fig. 2

RO 113267 B1

**[51] Inc.Cl.⁶ E 21 B 10/32;
E 21 B 7/00;**

[figure]

Fig. 3



TRANSPERFECT | TRANSLATIONS

AFFIDAVIT OF ACCURACY

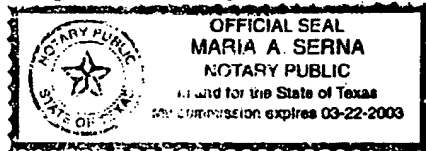
I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and accurate translation performed by professional translators of *Patent RO 113267 B1* from Romanian to English.

Kim Stewart
TransPerfect Translations, Inc.
3600 One Houston Center
1221 McKinney
Houston, TX 77010

ATLANTA
BOSTON
BRUSSELS
CHICAGO
DALLAS
DETROIT
FRANKFURT
HOUSTON
LONDON
LOS ANGELES
MIAMI
MINNEAPOLIS
NEW YORK
PARIS
PHILADELPHIA
SAN DIEGO
SAN FRANCISCO
SEATTLE
WASHINGTON, DC

Sworn to before me this
9th day of October 2001.

Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

Harris County

Houston, TX

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.